

10/5/2003
PCT/EP 03/0404

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 11 JUN 2003
WIPO PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 24 296.8

Anmeldetag: 31. Mai 2002

Anmelder/Inhaber: Behr GmbH & Co, Stuttgart/DE

Bezeichnung: Verfahren zur Herstellung eines
Wärmetauscherkastens

IPC: B 29 C 45/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 15. Mai 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Welle

wenner



BEHR GmbH & Co.

5

Mauserstraße 3, 70469 Stuttgart

10

Verfahren zur Herstellung eines Wärmetauscherkastens

15 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Wärmetauscher-
kastens, insbesondere für einen Wärmetauscher für ein Kraftfahrzeug, ge-
mäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

20 Herkömmliche, spritzgegossene Kunststoff-Wärmetauscherkästen benötigen
Hilfsmittel, wie beispielsweise Spannrahmen oder -leisten. Diese müssen
direkt nach dem Verlassen des Spritzgusswerkzeuges, d.h. der Form, in den
noch heißen Kunststoff-Wärmetauscherkasten eingesetzt werden und in der
Regel bis zum Verbauen auf dem Wärmetauscher-Kastenboden, d.h. bis
zum Verpressen mit dem Kastenboden unter Einlegung einer Dichtung, im
Kunststoff-Wärmetauscherkasten verbleiben, da der Wärmetauscherkasten
25 auf Grund seiner kastenförmigen Geometrie ohne dieses Hilfsmittel inner-
halb von kürzester Zeit einfallen würde. Dieses Einfallen der Kunststoff-
Wärmetauscherkästen würde zu Fehlern während des Verschließens, d.h.
beim Verpressen, führen.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein verbessertes Verfahren zur Herstellung eines Wärmetauscherkastens zur Verfügung zu stellen.

5 Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

10 Erfindungsgemäß wird auf Grund der beschleunigten Kristallisation infolge der Zugabe eines Mittels (Kristallisatonsbeschleuniger) oder der Verwendung eines die Kristallisation beschleunigenden Verfahrens eine schnellere Herstellung der Kunststoff-Wärmetauscherkästen ermöglicht. Dabei können die Kunststoff-Wärmetauscherkästen bereits bei Temperaturen von ca. 120°C aus dem Spritzgusswerkzeug entnommen und ein Spannrahmen in die Wärmetauscher-Kästen eingesetzt werden, wohingegen gemäß dem
15 Stand der Technik die Kunststoff-Wärmetauscherkästen in der Spritzgussform bis auf ca. 80°C abkühlen müssen, so dass durch die vorliegende Erfindung eine schnellere Produktion mit deutlich verringerten Zykluszeiten und somit eine bessere Ausnutzung der Spritzgusswerkzeuge ermöglicht wird. Ferner werden die Materialeigenschaften des verwendeten Kunststof-
20 fes verbessert. So erhält man festere, schlagzähre Teile mit einem höheren E-Modul. Außerdem treten geringere Eigenspannungen in den Teilen auf, was zu stabileren Teilen führt.

25 Gemäß einer ersten Variante wird dem Kunststoff ein Kristallisationsbeschleuniger zugegeben. Hierbei können bspw. Ruß oder mineralische Stoffe verwendet werden. Die Kristallisationsgeschwindigkeit wird durch die Größe und die Menge der zugegebenen Kristallisationsbeschleuniger beeinflusst. So beschleunigen insbesondere kleine Partikel und eine große Anzahl hier- von den Kristallisationsvorgang stärker als große Partikel in geringer Anzahl.

Gemäß einer zweiten, alternativen Variante werden dem Kunststoff physikalische Treibmittel, d.h. insbesondere die Treibgase N₂ und/oder CO₂ unter Druck, insbesondere zwischen 50 und 250 bar, zugeführt. Dabei erfolgt die Zuführung des Treibmittels bei der Schnecke, d.h. während des Plastifizierens des Kunststoffes, vor oder direkt im Spritzgusswerkzeug. Auf Grund des Treibmittels bilden sich kleine Poren im Kunststoff, wodurch der Volumenschwund infolge des Abkühlens des Kunststoffes ausgeglichen wird, so dass kein oder kaum noch plastifizierter Kunststoff unter Druck nachgeführt werden muss. Die Verwendung physikalischer Treibmittel ist insbesondere für dünnwandige Teile geeignet.

Gemäß einer weiteren, alternativen Variante werden dem Kunststoff chemische Treibmittel zugefügt. Hierbei kann es sich um exotherm, d.h. wärmeerzeugend, oder endotherm, d.h. wärmeentziehend, wirkende Treibmittel handeln. Hierbei werden exotherme Treibmittel in der Regel unter einem Druck von 5 bis 30 bar verwendet, bei endothermen Treibmitteln liegen geringere Drücke vor. Auf Grund einer chemischen Reaktion wird üblicherweise CO₂ als Treibgas erzeugt. Als Treibmittel kann vorzugsweise ein mit Polyäthylen ummanteltes Treibmittel in Granulatform verwendet werden, welches dem Kunststoffgranulat vor der Plastifizierung in der Spritzgießmaschine beigemischt wird. Als Treibmittel kommen bspw. Azo- oder Diazoverbindungen in Frage. Auf Grund der Einfachheit der Zumischung und keiner oder nur gering veränderter Spritzgießmaschinen sind die Kosten für die Anlage geringer als bei der Verwendung physikalischer Treibmittel.

Vorzugsweise erfolgt eine Beschleunigung der Relaxation, d.h. der Entspannung, so dass die Kunststoff-Wärmetauscherkästen bei der Weiterverarbeitung, also bei der Entnahme der Spannrahmen und dem Einsetzen in die Kastenböden, stabiler sind, d.h. dann eine langsamere Relaxation stattfindet. In den herrschenden Temperaturbereichen erhöht sich bei einer

Temperaturerhöhung um 10°K die Relaxationsgeschwindigkeit um mehr als den Faktor zwei.

5 Vorzugsweise handelt es sich beim Kunststoff um Polyamid, Polyphenylensulfid oder Polypropylen, wobei der Kunststoff vorzugsweise mit Glasfasern verstärkt ist.

10 Erfnungsgemäß wird der Wärmetauscherkasten bei einer höheren Oberflächentemperatur als gemäß dem Stand der Technik (ca. 80°C), insbesondere bei einer Oberflächentemperatur von 120° +/- 10°C aus dem Spritzgusswerkzeug genommen. Dabei wird direkt nach der Entnahme des Wärmetauscherkastens aus dem Spritzgusswerkzeug ein Spann-Hilfsmittel, bspw. ein Spannrahmen, der ggf. auch gekühlt werden kann, eingesetzt.

15 Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung im einzelnen erläutert. In der Zeichnung zeigen:

20 Fig. 1 einen Wärmetauscherkasten mit einer eingesetzten Spannleiste,

Fig. 2 einen Schnitt durch Fig. 1, und

25 Fig. 3 den Wärmetauscherkasten und die Spannleiste in getrennter Darstellung.

30 Ein erfindungsgemäßer Wärmetauscherkasten 1 einer Klimaanlage eines Kraftfahrzeugs besteht aus mit Glasfasern verstärktem Polyamid. Zur Herstellung des Wärmetauscherkastens 1 wird einem in Granulatform vorliegenden, mit Glasfasern versetzten Polyamid zur Beschleunigung der Kristal-

lisation ein chemisches, exotherm wirkendes Treibmittel in Granulatform, wobei das Treibmittel mit Polyäthylen ummantelt ist, zugegeben, die Granulate miteinander vermischt und einer Spritzgießmaschine zugeführt.

5 In einer Schnecke der Spritzgießmaschine erfolgt auf bekannte Weise eine Plastifizierung der Granulate zu einer Kunststoffmasse infolge von Wärme (240-290°C) und des Druckes. Diese plastische Kunststoffmasse wird in ein Spritzgusswerkzeug gefüllt. Aufgrund hohen Temperaturen reagiert das Treibmittel unter Abgabe von Wärmeenergie unter Bildung von CO₂. Das Treibmittel bzw. das entstandene CO₂ bewirkt ein schnelleres Ausfüllen des Spritzgusswerkzeuges, da ein geringerer Volumenschwund der Kunststoffmasse beim Abkühlen auftritt, so dass keine oder nur eine minimale Menge plastifizierter Kunststoffmasse zum Ausgleich des Volumenschwunds nachgeschoben werden muss.

15 Im Spritzgusswerkzeug verbleibt die Kunststoffmasse bis die Form ausgefüllt und eine gewisse Kristallisation und Relaxation erfolgt ist. Anschließend wird das Spritzgusswerkzeug geöffnet, der Wärmetauscherkasten 1 entnommen und sofort ein Spannrahmen 2 eingesetzt, um ein Einfallen des Wärmetauscherkastens 1 zu verhindern. Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren hat der Wärmetauscherkasten 1 bei der Entnahme eine Oberflächentemperatur von ca. 120°C. Dabei kann der Spannrahmen 2 gekühlt werden.

25 Zur Weiterverarbeitung wird um einen Aluminium-Kastenboden eine Gummischnur-Dichtung gelegt, der Spannrahmen 2 aus dem Wärmetauscherkasten 1 entfernt, möglichst schnell, d.h. innerhalb von ca. 30-60 Sekunden, der Wärmetauscherkasten 1 auf den Aluminium-Kastenboden mit Gummischnur-Dichtung gelegt und in einer Presse verpresst.

5

P a t e n t a n s p r ü c h e

- 10 1. Verfahren zur Herstellung eines Wärmetauscherkastens (1) aus Kunststoff mittels Spritzgießen, dadurch gekennzeichnet, dass ein Mittel zugegeben oder ein Verfahren verwendet wird, welches jeweils die Kristallisation des Kunststoffs beschleunigt.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dem Kunststoff ein Kristallisationsbeschleuniger zugegeben wird.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein exothermes oder endothermes chemisches oder ein physikalisches Schäumverfahren verwendet wird.
- 25 4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass als physikalisches Treibmittel N₂ und/oder CO₂ unter Druck zugeführt oder als chemisches Treibmittel CO₂ erzeugt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass als chemisches Treibmittel ein mit Polyäthylen ummanteltes Granulat dem Kunststoff vor dem Spritzgießen beigemischt wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Relaxation beschleunigt wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kunststoff Polyamid, Polyphenylensulfid oder Polypropylen ist.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kunststoff mit Glasfasern verstärkt ist.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmetauscherkasten (1) bei einer Oberflächentemperatur von über 80°C aus dem Spritzgusswerkzeug genommen wird.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmetauscherkasten (1) bei einer Oberflächentemperatur von 120° +/- 10°C aus dem Spritzgusswerkzeug genommen wird.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass direkt nach der Entnahme des Wärmetauscherkastens (1) aus dem Spritzgusswerkzeug ein Spann-Hilfsmittel (2) eingesetzt wird.
12. Wärmetauscherkasten (1) aus Kunststoff, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmetauscherkasten (1) nach einem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 hergestellt ist.

5

Z u s a m m e n f a s s u n g

10 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Wärmetauscherkastens (1) aus Kunststoff mittels Spritzgießen, wobei dem Kunststoff ein Mittel zugegeben oder ein Verfahren verwendet wird, welches jeweils die Kristallisation des Kunststoffs beschleunigt, sowie einen entsprechend hergestellten Wärmetauscherkasten (1).

15

(Fig. 1)

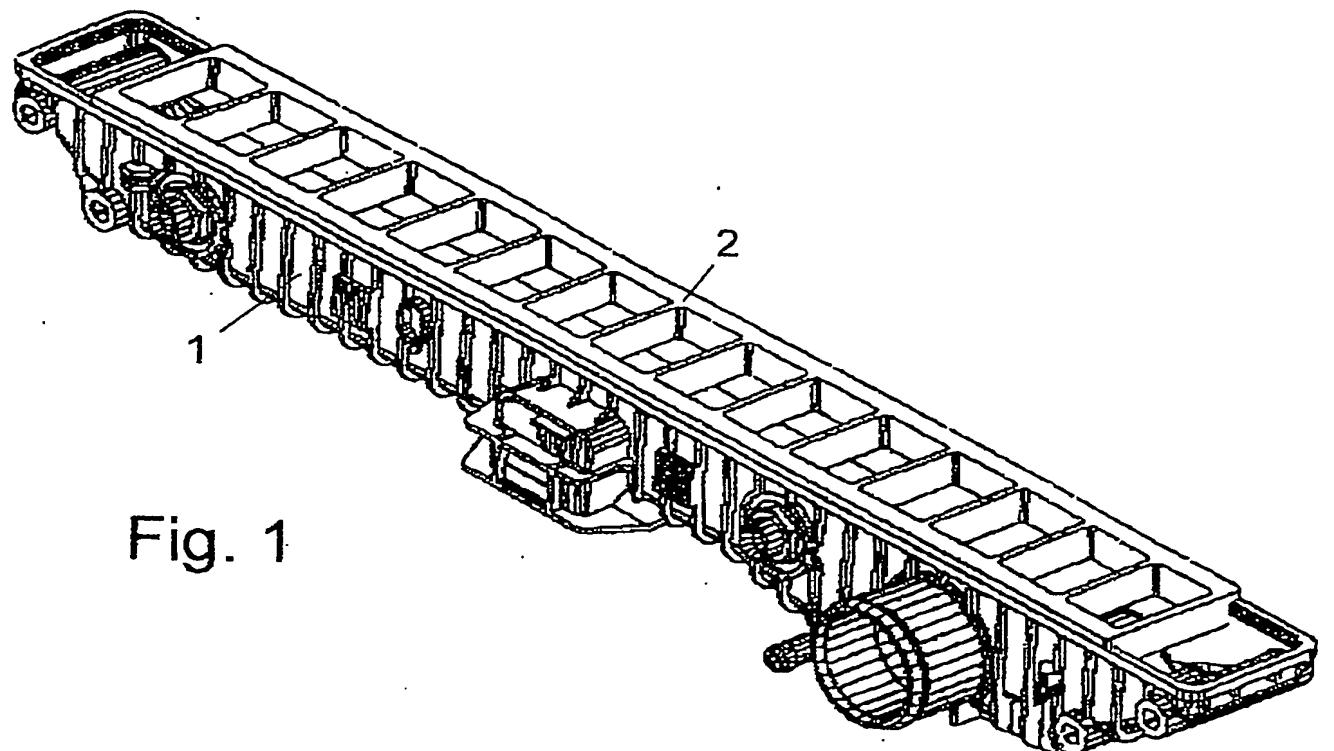


Fig. 1

1/1

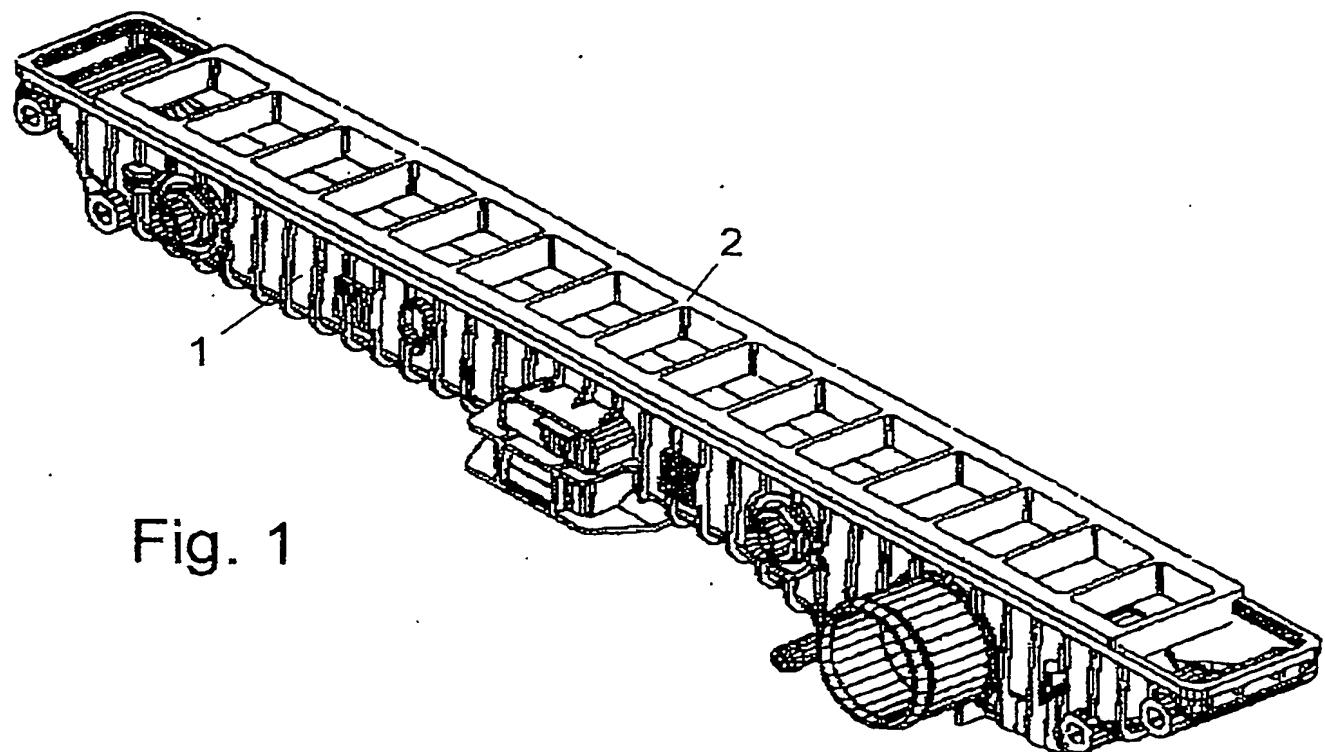


Fig. 1

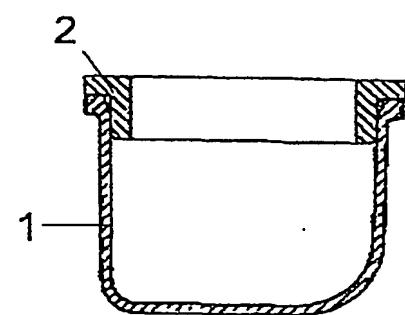


Fig. 2

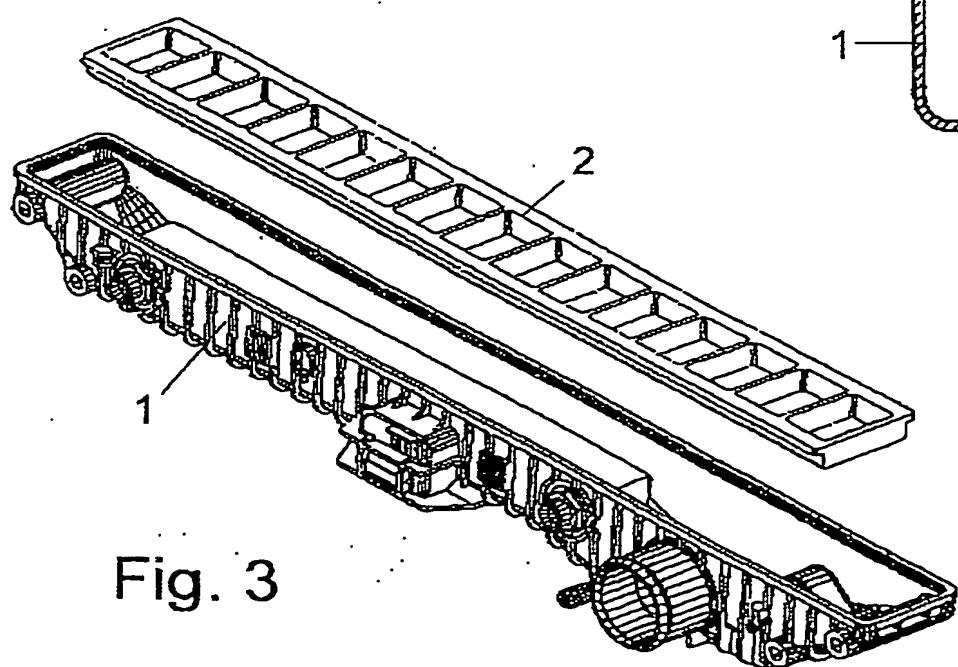


Fig. 3